POCHE OSSERVAZIONI

SULLA

STRUTTURA DEL FRUTTO DEL MELARANCIO E DEL MELOGRANATO

DEL SOCIO

PROF. CARLO GEMMELLARO

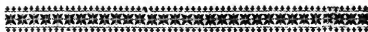
LETTE NELLA TORNATA ORDINARIA DEL 24 FEBBRARO 1850.

Estratti dal vol. V. Ser. II. degli atti dell'Accademia Gioenia.

CATANIA

DAI TIPI DELL' ACCADEMIA GIOENIA

PRESSO FELICE SCIUTO

1850.

In un giorno di ottobre 1844, a poche miglia da Catania, nella collina di Battiati e Trappeto, mentre seduto in un picciol giardino di aranci, annesso ad un fondo di mia proprietà, con pena io guardava in quegli alberi i tristi effetti della, pur troppo frequente, mancanza delle piogge, nelle pallide ed incartocciate foglie, negli aggrinzati e cadenti frutti e nel seccume dell' estremità de' rami, mi venne in pensiero di esaminar più attentamente qualcheduno di que' frutti. E ricordandomi che non di raro lo stato infermo di taluni organi ha servito meglio del coltello anatomico a farne scoprire la struttura, mi posi ad osservar minutamente le parti tutte del frutto dell' arancio e del melograno; e come andava discoprendone i tessuti, così ne disegnava la forma, con quel grado di accuratezza di cui era io capace.

Raccogliendo dopo qualche tempo le osservazioni fatte, e mettendole a confronto con quelle istituite sopra frutti recenti e sani, io ridussi in due tavole i disegni delle varie parti di quelli, e potei apporvi una estesa

spiegazione; la quale se manca di maestrevole dettaglio, non è poi così difettosa da non esser compresa da' cultori della scienza.

Queste due tavole, colle annesse spiegazioni io vi presento o Signori, perchè possiate giudicare se qualche verità han comprovato le mie ricerche, la quale interessar possa i botanici fisiologisti. Vi prego nel tempo stesso permettermi che vi esponga i resultamenti delle mie osservazioni, i quali non avran forse altro pregio che quello di essere nati senza lo spirito di prevenzione, che fa spesso scoprire negli oggetti in esame non quel che esiste, ma bensì quel che si cerca.

Cominciando dalla melarangia; io tagliai una di quelle aggrinsate, ma forte aderente al peduncolo, perpendicolarmente per metà, non facendola staccare dal peduncolo stesso, il quale in simil modo venne anch' esso tagliato (1).

Notai in prima che la scorza del peduncolo (2) non appariva in continuazione colla scorza del frutto, ossia *epicarpio* (3), ma dove venivano a contatto sembravano semplicemente inosculate, ed era la sola sostanza legnosa del peduncolo (4), unitamente al tessuto cellulare vascolare, che lo divideva dalla scorza (5) ed entrava a far parte del frutto; staccando, infatti, il peduncolo si osservano otto piccole prominenze di sostanza legnosa, che sono appunto i sostegni, o le articolazioni delle otto spine principali delle membrane vascolari, come anderemo dicendo.

(1) Tav. 1. fig. 2.
(2) » » 99
(3) » » f.
(4) » » a
(5) » » d

Giunta la sostanza legnosa a quel termine del peduncolo che viene a contatto del frutto, e che apparisce alquanto più rigonfiato, a guisa di capitello, otto piccoli fusti legnosi si avanzano verso l' asse del frutto (1), detti *colonnette*; che poi gettando lateralmente varii ramuscelli servono di spina e di nervatura ad una doppia membrana, *endocarpo*; la quale partendo da ognuna delle otto accennate spine di sostanza legnosa, a guisa di doppia foglia, viene a riunirsi in avanti e forma otto sacchi o *loculi* (Spicchi — Gallesio Teoria della riproduzione vegetale pag. 69. Pisa 1816), ove si contengono le borsette o *utricoli* del succo (2) (Midolla—Galles loc. cit. *Torospermo*), non che i semi del frutto (3).

Il tessuto cellulare (4) così compatto fra la scorza e la sostanza legnosa del peduncolo, giunto nel frutto si allarga, diviene spongioso e racchiude una quantità di succo bianchiccio, maggiore in quantità nei frutti non ancor maturi, e che và mancando poi grado grado, finchè riducesi presso che asciutto il tessuto che lo conteneva. Questo è quel succo che nelle varie specie di limoni e di cedri, arriva talvolta a costituire la parte più essenziale ed abbondante del frutto, e dicesi volgarmente *callo*. Tale tessuto è coverto della scorza del frutto *epicarpio* (5), sparsa di glandole vescicolari piene di olio essenziale, e colorita in bel rosso; coperta all' esterno da una sottilissima epidermide. Dalla parte interna però esso aderisce all' *en-*

(1) » » b b b.
(2) » fig. 1 d d.
(3) fig. 1 e 2 e. c. e.
(4) fig. 1. a fig. 2. f.
(5) fig. 1. c. fig. 2. b.

docarpo (1); e si vede che quando il frutto è giá passato oltre la maturità, il tessuto cellulare perde i suoi succhi, diviene spongioso, flaccido e fioccoso. (Sostanza bianca e cotonosa — Gallesio loco cit.) e parte resta attaccato all' *epicarpio*, e parte alla superficie esterna dell' *endocarpo*.

La interna superficie di questa membrana è levigatissima e pare inverniciata; forma essa, come abbiam detto, gli otto loculi, *spicchi*, ove gli otricelli del noto succo della melarangia se ne stanno in fascetti. E' stata la circostanza di avere istituito le mie asservazioni sopra frutti aggrinzati, che mi ha fatto distinguere, come questi otricelli, i quali così distesi e pieni si appresentano nel frutto sano, non aderiscano alla superficie esterna di loro membranette che alla sola parte della interna superficie dell' *endocarpo*, la quale forma la convessità anteriore de' loculi: dimodochè gli otricoli alquanto diseccati, si osservano interamente allontanati dall' asse del frutto, ed avvicinati verso la parte interna del tessuto cellulare dell' *epicarpio* (3). Ridotti in questo stato lasciano un vuoto nel *loculo* ed a nudo i semi; i quali allora distinti si veggono attaccati per un piccolo peduncolo, o *ombelico* alla spina legnosa di ogni *loculo* (4).

Mi venne facile lo esame della particolare struttura di ogni parte, sottoposta alla lente microscopica; e ben si potè discernere come ogni fibbra legnosa, che forma la nervatura delle membrane de' *loculi*, abbia nel suo interno una cellulare diversa dalle altre (5).

(1) fig. 1. c. fig. 2. b.
(2) fig. 1. d.
(3) fig. 2.
(4) fig. 1. e fig. 2. c e e.
(5) fig. 8. a a.

Il tessuto poi delle membrane stesse consiste in un intreccio di filamenti legnosi, compagni de' contigui vasi che a guisa di rete incarcerano una specie di parenchima, o sfioccamento vascolare (1); e tale è la struttura di tutte le membranette degli otricelli, non che della stessa epidermide dell' *epicarpio*; non vi è inoltre fibbra legnosa o membrana che non sia coperta di tenuissima cellulare, di apparenza cotonosa, con globetti di umore lucido e brillante; e questo tessuto sembra esser quello, che più denso costituisce i vasi e le membrane.

L' arillo (2), o seme della melarangia, attaccato per un peduncolo, come si è detto, alla spina dei loculi, tutto di sostanza legnosa, ma semispongiosa, costituisce una capsula, tapezzata da liscia epidermide nell' interno, detta *endogermio* (3), e contiene l' embrione a due cotiledoni (4), immezzo a' quali, dalla parte corrispondente al *podospermo*, ossia funicolo ombelicale, si vede affacciare il piccolo *corculo* (5).

Da quanto si vien di osservare, sembra che possa dedursi 1. che lo scheletro del frutto della melarangià sia costituito ed alimentato dalla parte legnosa e vascolare, continuazione del peduncolo; essa entra nel frutto e vi forma il fascio delle spine de' loculi, e la così detta colonnetta. La corticale si arresta alla base del calice, il quale è formato dalla cellulare; così l' organo feminile è persistente mentre i sepali i petali e gli stami, benchè formati dalla cellulare e vascolare, pure mancando della parte legnosa sen cadono

(1) fig. 7.
(2) fig. 3.
(3) fig. 5.
(4) fig. 4.
(5) fig. 6.

giù. 2. Che il tessuto cellulare, co' vasi che vi si intrecciano, forma le membrane dell' endocarpo non solo, ma tutte le altre che costituiscono gli otricelli; ognuna di esse però ha una funzione particolare e distinta. 3. che l' *endocarpio* non è continuazione della scorza legnosa del peduncolo, ma besì una parte del mesocarpio, dove i vasi han dato sviluppo alle glandole vescicolari, stanze dell' olio essenziale odoroso della melarangia. 4. Che in questo frutto esilissima è la placenta, i semi vi sono attaccati lungo la spina, i loculi non si uniscono fra di loro che per contatto esteriore, e per mezzo della cellulare.

Nella melograna, non pochi objetti di esame mi ha offerto il suo stato di aggrinsamento, pel quale quasi staccate osservansi le parti.

Come nella melarangia, l' *endocarpio* è costituito da spine legnose, e da membrane che tapezzano le logge, o *loculi* della bacca; la di cui sezione verticale, nella parte superiore, presenta il collo tuttavia dell' antico calice, che dividesi in sepali persistenti e robusti (1); esso è formato dalla sostanza cellulare del *mesocarpio* (2); e questa, rivestiva nella parte interna dall' *endocarpio* che si ripiega in ogni loggia, forma con esso il parete, detto *trofospermo*, al quale stanno attaccati gli arilli (3) per un peduncolo o funicolo ombelicale detto qui *podospermo*.

Tutto questo tessuto cellulare, che si direbbe legnoso o simile alla sostanza *pietrosa* del frutto del pero, è impregnato d' acido gallico, ed è più densamente ridotto nella parte superiore della bacca, verso

(1) Tav. 2. fig. 5. a.
(2) » fig. 5. b.
(3) » fig. 6. b. c. d.

il collo, e poi nel mesocarpio; ed ivi principalmente, ove l' endocarpio si ripiega per rientrare nelle logge, a formare il *podospermo.*

La bacca benchè matura ed anche aggrinsata, non perde la forma dell' antico calice, nè alcuno dei sepali, nè i filamenti degli stami colle loro antere, ma tutto, insecchito è vero, e addenzato, vi si mantiene però (1)!

L' arillo mi parve che meritasse la maggiore attenzione per le parti delle quali è costituito. Esso sta attaccato al *trofospermo* per un peduncolo legnoso, che s' indroduce attraverso della sostanza succulenta colorata e dolce dell' *arillo*, finchè non s' impianta nel nocciolo legnoso di quello. La sostanza succulenta se ne sta imbevuta in un tessuto cellulare-fibroso particolare (2), che è vestito al di fuori da una borsetta di membrana sottilissima, e nella parte interna aderisce al nocciolo legnoso. Questo è d' una figura ovoide allungata, di consistenza forte, e d' una bastevole durezza; forma esso una specie di capsola che racchiude il germe; si possono osservare chiaramente in essa, alla lente, le tre laminette di che si compone; la prima, o esterna, e più forte detta *epispermio*, la media più molle, *mesospermio*, e la interna levigata e lucida detta *endogermio*, la quale racchiude il germe nuotante in un' umore tenue alquanto vischioso che corrisponde forse all' *albumen* dei botanici (3).

Il germe è una continuazione del funicolo, o almeno vi combacia all' entrar che fa quello nell' *arillo*;

(1) » fig. 5.
(2) » fig. 11.
(3) fig. 8 e 9.

consiste di due cordoncini di sostanza polposa che si ricurvano sopra se stessi.

Volendo dopo qualche tempo osservare se nel fiore del Melagrano vi fosse qualche cosa di notevole, trovai che meritava attenzione la inserzione di ogni petalo, la quale era alterna a quella de' sepali; e la sua adesione era appunto nella commessura de' sepali (1).

Esaminando gli stami si vide che ogni *antera* consiste di due piccoli scudi a margine doppio, e che il *filamento* vi sta aderente per la parte posteriore, e li trattiene riuniti per un punto (2).

La sezione poi verticale di tutta la bacca fiorita, presenta con vera eleganza l'embrione del frutto, co' piccoli arilli in forma di colorati semicerchii, immezzo ad una massa di sostanza spongiosa gialliccia che termina in una cupoletta, dalla di cui sommità si eleva persistente lo *stilo* del pistillo, contornato da robusti sepali, sopra de' quali si impiantano ed elevansi i numerosi pistilli colle aurate loro *antere*.

Da queste osservazioni si rileva che il frutto del Melarangio e del Granato è un' organo abbozzato nel fiore, di cui le parti prendono il loro sviluppo coll' alimento che ricevono da' succhi della pianta per mezzo del peduncolo, e propriamente dalla introduzione de' fascetti legnosi, che dal peduncolo passano nel frutto a formare la colonnetta o le spine de' loculi sopramenzionati. I vasi che da questi fascetti si distribuiscono insieme alle nervature per tutto il tessuto delle lamine de' loculi, sono quelli che danno alimento a tutte le parti del frutto abbozzato, per dir così,

(1) Tav. 2. fig. 2.
(2) » fig. 4.

nell'ovajo del pistillo. La sezione perpendicolare del fiore del Melograno presenta in effetto visibili le varie parti del frutto ed anche gli acini col loro umore colorato.

Nello svolgere la espansione e le ripiegature delle membrane di questi frutti, e dell'Arangia particolarmente, mi è sembrato di scoprire in essi null' altro che un' insieme di foglie terminali, approssimate fra loro dalla parte della spina del dorso de'loculi, e ripiegate in avanti in modo da formare una specie di sacco, riunendosi ne' margini in avanti.

Nè la struttura della foglia è poi molto diversa da quella del frutto; ciò che a prima giunta sembrar potrebbe una nuova ed arrischiata proposizione; ma io credo di poterlo provare, se pure prima di me non è venuta anche ad altri, ch' io non sò, una simile idea. In fatti la foglia composta di due lamine ha un parenchima interposto ed oltre a ciò una epidermide che da ambe le superficie la ricopre; fra queste due lamine entra la spina legnosa, che viene dal ramo, e distribuisce per tutta la espansione della foglia le sue nervature. Or, che altro ci presenta il frutto dell' Arangio che queste stesse parti al quanto modificate? Abbiamo molte spine legnose che dal peduncolo si avanzano a spiegare le loro nervature nella pagina interna della menbrana che forma i *loculi* della *bacca*, mentre la pagina esterna col suo parenchima resta a formare l'*epicarpio* ed il *mesocarpio*, con quelle modificazioni che portar debbe con se la condizione di questi tessuti, rinchiusi e difesi dal contatto dell' aria, ove gli umori portati da' vasi non soffrendo esalazione, aumentano la densità del parenchima, divenuto *epicarpio*, ed operano lo sviluppo degli utricoli, nella pagina interna de' loculi, *pericarpio*. Sotto questo punto di vista, di cui ho soltanto

tracciato le linee, a me pare che non è poi un procedimento singolare della natura l' ammirabile struttura del frutto di che è parola, o superiore a quello della foglia; mentre dalla particolar disposizione di queste foglie può formarsi un complesso di organi, che assume a prima giunta un' aspetto di notevolissima diversità. Ed io credo che un più attento esame, farebbe conoscere forse par quali modificazioni degli stessi elementi vegetativi, gli *arilli* e gli *acini*, offrono la stupenda loro struttura.

In quanto all' uso degli *utricoli* col succo acido negli agrumi, e dall' umor dolce dell'acino della Melograna non vi è dubbio che servon essi all'alimento del germe. In fatti, esso immiserisce nell' Arangia quando gli *utricoli* appassiscono; e l' acino della Melograna si distacca dalla placenta quando il succo dell' arillo manca. D' onde poi provenga quel succo dolce in questo frutto in una *bacca* impregnata di acido gallico, e d' onde quel succo acido negli spicchi degli agrumi attorniati da una cellulare ripiena di succo dolce: d' onde quell' olio essenziale aromatico della loro scorza esterna, non che la materia colorante, sono delle questioni alle quali non si può in altro modo rispondere, per quanto io posso pensare, se non che accordando ad ogni tessuto una peculiare struttura ed una individuale funzione, per le quali i succhi che vi pervengono per mezzo de' vasi, restano scomposti nè loro elementi, e combinati poi variamente in quantitá ed in numero, da formare sostanze diverse, benchè dagli stessi elementi prodotte.

Differente dagli sforzi dell' uomo nelle sue operazioni la natura, con un sol mezzo molti fini si ottiene; mentre ad ottenere un sol fine, al limitato mortale a cinque sensi, molti mezzi abbisognano.

DICHIARAZIONE DELLA TAV. I.

Anatomia della Melarangia alquanto appassita.

Fig. 1. Sezione trasversale della melarancia.

a. Scorza esterna a superficie granellosa, di tessuto cellulare pieno di fluido colorato ed aromatico. *Epicarpio.*

b. Tessuto cellulare spongioso, poco succolento nella melarancia; più consistente nel limone di Valenza, e nel cedro. *Mesocarpio.*

c. Membrana vascolare a fibre legnose, che forma, con otto ripiegature, i loculi della bacca, e circonda là colonnetta f. la quale essendo di tessuto spongioso, si impicciolisce nella melarancia matura, e lascia un vuoto nell' asse del frutto.

d. Otricelli rappresentanti altrettanti peli pieni di succo particolare i quali tapezzano gran parte del parete interno del *pericarpio* con direzione centripeta.

e. Arilli, o semi della melarancia.

Fig. 2, Sezione verticale della melarancia.

a. Sostanza legnosa del peduncolo; dalla quale vengon fuori otto spine principali *b*; da ognuna delle quali nascono due membrane vascolari *b.* (Fig. 1. *c.*) venate da ramerini di quelle spine; e queste membrane formano otto loculi, ove si contengono gli otricelli del succo *c.* ed i semi *e* (Fig. 1.*c.e.*)

d. Tessuto cellulare sotto la scorza f.

g. Punto ove la sostanza corticale del peduncolo si inoscula con quella del frutto.

Fig. 3. L' arillo, o seme della melarancia.

» 4. Lo stesso aperto, che mostra i due cotiledoni dell' embrione.
» 5. Lo stesso privato dall'embrione.
» 6. L' Embrione. *a* cotiledoni, *b* corculo.
» 7. Struttura del tessuto delle membrane vascolari osservata colla lente.
» 8. Struttura delle fibbre legnose, con la cellulare interna *a* osservata colla lente.

DICHIARAZIONE DELLA TAV. 2.

Anatomia della Melagrana

Fig. 1. La melagrana in fiore.
2. Inserzione alterna del petalo nella commissura de' due sepali, e sua adesione alla stessa
3. Sezione verticale della melagrana in fiore.
4. Sezione verticale della sommità della bacca *endocarpia* della melagrana adulta.
a. Collo del calice ove dividesi in sepali.
b. *Endocarpio*, impregnato di acido gallico che ripegandosi forma le cinque logge, o loculi: ed insieme al *mesocarpio* forma in ciascuna di esse la placenta, o *trofospermo*.
c. Stami attaccati alla parte interna dei sepali.
d. Pistillo, e principio della bacca.
e. Loculi, o Logge, tapezzati dalla membrana vascolare f. g. Scorza esterna della melagrana, che termina col peduncolo.

Fig. 6. Sezione trasversale di una porzione della melagrana.
a. Scorza esterna.
b. Placenta, o *trofospermo*.
c. Membrana vascolare de' loculi.
d. Grani succulenti ed arilli della melagrana.
7. Perisperma legnoso del seme; osservato alla lente.
8. Struttura del Perisperma, come sopra.
a. Parte legnosa esterna, *epispermio*,
b. Cellulare intermedia, *mesospermio*.
c. Lamina interna alla quale lateralmente

aderisce l'Embrione, *endogermio* o *endoplenza.*

9. Arillo, osservato alla lente.

a. Tessuto pieno di succo dolce, colorato.

b. *Perisperma.*

c. Embrione o Germe,

d. Passaggio del funicolo ombelicale, o *podospermo*, alla placenta.

10. Germe osservato alla lente.

11. Struttura del tessuto pieno del succo colórato (fig. 9. *a*) guardata alla lente.

Tav I.ª